SOUTH FLORIDA
JOURNAL OF ENVIRONMENTAL
AND ANIMAL SCIENCE

Efecto de distintas concentraciones sobre la germinación de semillas de maíz deterioradas (bajo vigor) en condiciones de laboratorio

The effect of different concentrations of em in the germination of seeds damaged (under force) of maize under laboratory conditions

DOI: 10.53499/sfjeasv2n1-003

Received in: January 3rd, 2022
Accepted in: February 20th, 2022

Luis Beingolea
Magister et Scientiae en Mejoramiento Genético por la Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, Departamento Académico de Fitotecnia Institución: Universidad Nacional Agraria La Molina
Dirección: Av. La Molina s/n, Lima 12, Perú
Correo electrónico: luchobeingolea@gmail.com

Manuel Fukushima
Biólogo por la Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela de Pesquería
Institución: Universidad Nacional de Trujillo
Dirección: Jr. San Martín 392, Trujillo, La Libertad, Perú.
Correo electrónico: manuel_mitzuof@hotmail.com

Cecilia Figueroa
Magister et Scientiae en Producción Agrícola por la Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, Departamento Académico de Fitotecnia
Institución: Universidad Nacional Agraria La Molina
Dirección: Av. La Molina s/n Lima 12, Perú
Correo electrónico: cecilia_figueroa@lamolina.edu.pe

Vicente Rojas
Magister et Scientiae en Producción Agrícola por la Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, Departamento Académico de Fitotecnia.
Institución: Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina
Dirección: Av. La Molina s/n, Lima 12, Perú
Correo electrónico: vicente@lamolina.edu.pe

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

RESUMEN

El maíz es uno de los cereales que se ve más afectado por un almacenamiento prolongado. Es por esta razón, que esta investigación se realizó con la finalidad de mejorar el performance de las semillas deterioradas por el almacenamiento con una solución madre de EM (Microorganismos Eficientes) y así producir plántulas normales en condiciones de laboratorio. La entrada utilizada fue la Cubano Amarilla con 60% de germinación y se contaron 2000 semillas en total. Estas fueron agrupadas en cinco tratamientos con 100 semillas por repetición: tres con la solución madre EM y captan, una sola con captan y sin EM, y otra sin captan ni EM. El ANOVA indicó que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos ensayados para plántulas normales y semillas muertas; mientras que para plántulas anormales y semillas frescas si resultó altamente significativo. El porcentaje más alto de germinación en el maíz se encontró en el tratamiento sin EM y con fungicida lo que parece indicar que el deterioro de la membraba celular parece ser el responsable en gran medida de la no germinación, al hacerla vulnerable a los microorganismos. Finalmente, en la germinación de semillas de maíz con bajo vigor no hubo influencia de los EM; sin embargo, el tratamiento de la semilla deteriorada con un fungicida a dosis altas y la presencia de los microorganismos benéficos de la solución EM hicieron que semillas muertas tengan el aspecto de frescas por no presentar pudrición.

Palabras clave: Disrupción; Microorganismos, Restauración

ABSTRACT

Corn is one of the cereals that is most affected by prolonged storage. It is for this reason that this research was carried out in order to improve the performance of seeds damaged by storage with a stock solution of EM (Efficient Microorganisms) and thus produce normal seedlings under laboratory conditions. The input used was Cubano Amarilla with 60% germination and 2000 seeds were counted in total. These were grouped into five treatments with 100 seeds per replicate: three with the EM stock solution and captan, one with captan and without EM, and another without captan or EM. The ANOVA indicated that there were no significant differences between the treatments tested for normal seedlings and dead seeds; while for abnormal seedlings and fresh seeds it was highly significant. The highest percentage of germination in maize was found in the treatment without EM and with fungicide, which seems to indicate that the deterioration of the cell membrane seems to be largely responsible for non-germination, making it vulnerable to microorganisms. Finally, in the germination of maize seeds with low vigor there was no influence of EM; however, the treatment of the damaged seed with a high-dose fungicide and the presence of beneficial microorganisms in the EM solution made dead seeds look fresh because they did not show rot.

Keywords: Disruption; Microorganisms, Restoration

SOUTH FLORIDA
JOURNAL OF ENVIRONMENTAL
AND ANIMAL SCIENCE

1 INTRODUCCIÓN

Durante el almacenamiento de las semillas, los factores adversos, tales como la alta temperatura, la alta humedad y alta presión del oxígeno pueden inducir la peroxidación lipídica de radicales libres, la inactivación enzimática, la degradación de las proteínas, la disrupción de la membrana celular y el daño genético (Priestley, Smith and Berjak, Walters y McDonald citados por Ku et al., 2014) resultando en un acelerado deterioro y disminución de la calidad y el vigor de la semilla.

Como la pérdida de vigor es progresiva en razón de la acumulación progresiva del deterioro, es posible que aquellas semillas no germinables que estén muy cerca del límite máximo que comprometa su viabilidad, puedan mejorar su comportamiento y producir plántulas normales si es que reciben vía tratamiento de la semilla sustancias estimulantes o nutracéuticas que puedan restituir la operatividad del o de los sistemas que pudieran estar siendo los causantes de la producción de plántulas anormales.

Sangakkara & Attanayake (1993) estudiaron el efecto de diferentes concentraciones de EM entre variedades de arroz seleccionadas y las semillas mostraron un 25% de germinación a los 7 y 8 días. Además, la solución concentrada de EM no suprimió totalmente el proceso de germinación.

En cambio, los porcentajes de germinación a los 21 días en las variedades mencionadas ilustraron un efecto significativo de la concentración de EM sobre la emergencia total. Sin embargo, la aplicación del EM sin diluir redujo la emergencia final significativamente indicando un efecto tóxico (Sangakkara & Attanayake, 1993).

Asimismo, Sangakkara & Attanayake (1993) observaron que los incrementos de las diluciones del EM aumentaron la germinación a los 21 días. La germinación máxima fue observada con una dilución de 1:500 y declinó con las reducciones de las concentraciones de EM. Aunque la germinación de las semillas tratadas solo con agua fue reducida, alcanzó 29% mayor que la aplicada con EM sin diluir.

El Programa de Investigación y Proyección Social de Maíz de la Universidad Nacional Agraria La Molina cuenta con 50 razas de maíz almacenadas en la cámara fría, como parte del Banco de Germoplasma colectadas en la década del 60 y mantenidas mediante cruzamientos fraternales de las 2000 colecciones de las razas a través de varias campañas. Estas razas muchas veces pierden el vigor, lo que imposibilita reponerlas y obliga a los especialistas a volver a colectarlas.

Es por esta razón, que esta investigación se realizó con la finalidad de mejorar el performance de las semillas deterioradas con una solución madre de EM

(Microorganismos Eficientes) y así producir plántulas normales en condiciones de laboratorio.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

Las semillas deterioradas se tomaron del Banco de Germoplasma del Programa de Investigación y Proyección Social de Maíz en el año 2009. La entrada utilizada fue la Cubano Amarilla con 60% de germinación y se contaron 2000 semillas en total.

En primer lugar, 1200 semillas fueron remojadas en una solución madre de EM a diferentes concentraciones (1, 2 y 3%, respectivamente) por 24 horas. Luego, estas semillas con otras 400 no remojadas fueron tratadas con captan (5g/Kg de semilla).

Después, las 2000 semillas fueron agrupadas en cinco tratamientos con 100 semillas por repetición: tres con la solución madre EM y captan, una solo con captan y sin EM, y otra sin captan ni EM.

Las semillas agrupadas fueron sembradas uniformemente con la adecuada separación en las bandejas con arena estéril y colocadas a 25°C (ISTA, 2016) en el invernadero del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal del SENASA desde el 11 al 21 de agosto del 2009.

Las condiciones del ensayo se llevaron a cabo hasta que las semillas alcanzaron el estado de plántulas normales. Las características de plántula normal para maíz se basaron en las normas del ISTA (2016).

El diseño experimental utilizado fue un DCA con 4 repeticiones y el análisis estadístico se realizó con el programa SAS versión 9.1.

3 RESULTADOS

En la Tabla 1 se observa que el porcentaje de plántulas normales aumenta con el incremento de las concentraciones de EM; mientras que el porcentaje de plántulas anormales disminuye, así como el porcentaje de semillas frescas.

Tabla 1. Porcentaje de plántulas normales y anormales, y porcentaje de semillas frescas y muertas por tratamiento

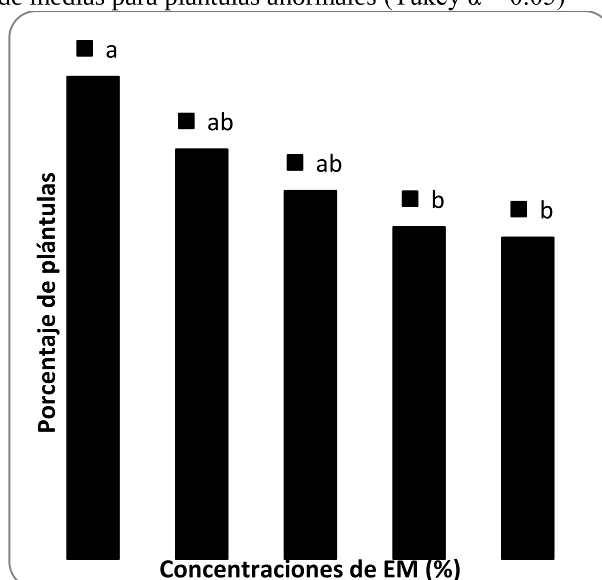
T (% EM)	Normales	Anormales	Frescas	Muertas
0[sc]	65	20	12	2
0[c]	70	23	6	1
1	63	16	21	0
2	64	16	20	0
3	68	18	14	0

[sc]Sin captan. [c]Con captan

Sin embargo, el ANOVA indica que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ensayados para plántulas normales y semillas muertas. Mientras que para plántulas anormales y semillas frescas si resulta altamente significativo.

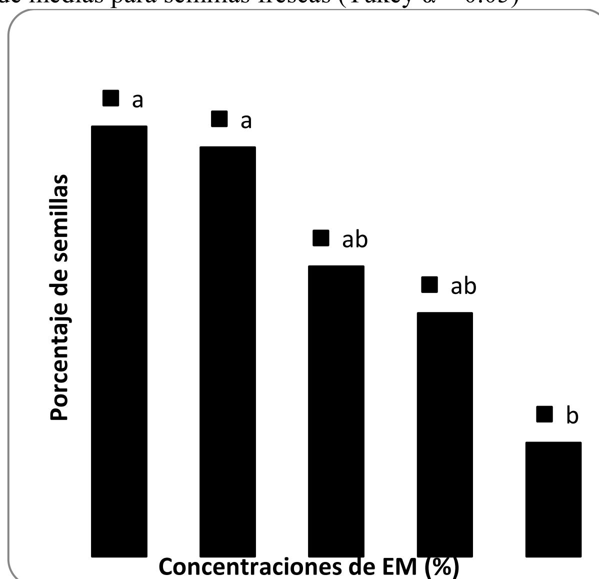
En cuanto a la comparación de medias para plántulas anormales existen diferencias significativas entre los tratamientos sin EM y con las concentraciones 1 y 2% (Fig. 1).

Figura 1. Comparación de medias para plántulas anormales (Tukey α = 0.05)



En el caso de semillas frescas, los tratamientos con 1 y 2% de EM difieren de aquellos tratamientos sin EM de manera significativa (Fig. 2).

Figura 2. Comparación de medias para semillas frescas (Tukey α = 0.05)



4 DISCUSIÓN

La aplicación de los diferentes tratamientos no tuvo un efecto sobre el porcentaje de germinación total a los 10 días, a diferencia de lo ocurrido en arroz a los 21 días que muestra un efecto significativo de la concentración del EM sobre la germinación total (Sangakkara & Attanayake, 1993). En nuestro ensayo en maíz no hubo germinación temprana al cuarto día que pudiera evaluar el efecto del EM sobre las semillas más vigorosas de la muestra.

El porcentaje más alto de germinación en el maíz se encontró en el tratamiento sin EM y con fungicida lo que parece indicar que el deterioro de la membraba celular parece ser el responsable en gran medida de la no germinación, al hacerla vulnerable a los microorganismos.

En el ensayo de germinación, la presencia de semillas muertas fue muy baja y en cambio inusualmente alta de semillas frescas y dado que en la semilla de maíz no se tiene dormición como ocurre en otras *Poaceas*, la explicación de este hecho podría deberse a que el efecto del tratamiento de las semillas de maíz con dosis altas de fungicida ha hecho que semillas muertas tengan el aspecto de frescas por no presentar pudrición.

La germinación más alta la tuvo el tratamiento sin EM y con captan lo que puede explicarse por el hecho de que de las distintas formas del deterioro, la disrupción de la membrana celular es la que, por alterar la protección de las células frente a los microrganismos predadores, puede ser reemplazada en su función con un tratamiento que proteja a la semilla.

5 CONCLUSIONES

No hay influencia de los EM en la germinación de semillas de maíz con bajo vigor.

El tratamiento de la semilla deteriorada con un fungicida a dosis altas favorece su germinación al controlar el efecto de los microorganismos.

SOUTH FLORIDA JOURNAL OF ENVIRONMENTAL AND ANIMAL SCIENCE

REFERENCIAS

L. KU, X. CUI, F. CHENG, S. GUO, J. QI, Z. TIAN, T. HUAN, Z. REN, L. ZHANG, H. SU, & Y. CHEN. 2014. "Genetic disecction of seed vigour under artificial ageing conditions using two joined maize recombinant inbred line populations". In: Plant Breeding. 133: 728 – 737. Doi:10.1111/pbr.12221

SANGAKKARA, U.R. & ATTANAYAKE, A.M.U. 1993. "Effect of EM on germination and seedling growth of rice". In: Third International Conference on Kyusei Nature Farming. 223 – 227.

SIQUEIRA, M.F.B., SUDRÉ, C.P. ALMEIDA, L.H. PEGORER, A.P.R. and AKIBA, F. 1993. "Influence of Effective Microorganisms on Seed Germination and Plantlet Vigor of Selected Crops". In: Third International Conference on Kyusei Nature Farming. 244 – 245.

TOKESHI, H. & CHAGAS, P.R.R. 1993. "Hormonal Effect of EM on Citrus Germination". In: Fifth International Conference Kyusei Nature Farming. 55 – 61.